

⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Off nl gungsschrift**
⑪ **DE 3818614 A1**

⑤ Int. Cl. 4:
B 65 D 85/50

B 65 D 1/00
C 12 M 1/00
C 12 M 3/00

⑳ Akt nzeichen: P 38 18 614.4
㉑ Anmeldetag: 1. 6. 88
㉒ Offenlegungstag: 7. 12. 89

Behördenamt

DE 3818614 A1

㉑ **Anmelder:**

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

㉒ **Erfinder:**

Kroy, Walter, Dipl.-Phys. Dr., 8012 Ottobrunn, DE;
Seidel, Helmut, Dipl.-Phys. Dr., 8130 Starnberg, DE;
Dette, Eduard, Dipl.-Ing., 8152 Vagen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ **Mikrobehälter**

Es wird ein System von Mikrobehältern für die Zwecke, bei denen kleine Mengen von Materialien sicher verwahrt werden müssen, insbesondere der Biotechnologie, beschrieben, mit einer Vielzahl kleinster Kavitäten, die in ein inertes Blockmaterial eingebracht werden und hermetisch dicht verschließbar sind.

DE 3818614 A1

In der Biotechnologie, insbesondere Biogenetik, Gentechnik, Zellforschung für die Pharmazie, die Heilung und Erforschung bisher insbesondere unheilbarer Krankheiten, aber auch in der Agrarforschung, um in Nahrungsquellen und Energiequellen zu erschließen und die Umwelt wieder herzustellen, besteht die große Aufgabe eines sicheren, kontrollierten Umgangs und der Verwahrung benötigter Substanzen, insbesondere wenn diese eine Gefahr für die Umwelt bilden können.

Um diese Aufgaben für die menschliche Gesellschaft sozialverträglich zu lösen, ist absolute Sicherheit beim Hantieren mit Substanzmengen, wenn sie auch noch so klein sind, nötig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine reine, sichere Verwahrung und Handhabung von Substanzen zu erleichtern bzw. zu gewährleisten.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Mikrobehälter gemäß Patentanspruch 1 für die dort genannten Zwecke, der den Vorteil aufweist, daß er in großen Stückzahlen kostengünstig hergestellt werden kann. Er ermöglicht eine sichere Aufbewahrung einer Vielzahl von Proben. Die Anordnung der Kavitäten zueinander gestattet ein rechnergesteuertes Einfüllen von Substanzen, sowie deren gezielte Mischung. Die einzelnen Behälter bestehen aus Inertmaterial. Die Behälter sind zuverlässig verschließbar und werden mit Vorteil auf Dauer nicht verändert.

Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind weiteren Ansprüchen sowie der Beschreibung und Zeichnung eines Ausführungsbeispiels zu entnehmen. Auch Kombinationen dieser Merkmale gehören zur Erfindung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Behälter mit einer einzelnen Kavität und einer bestimmten Oberflächenorientierung des kristallinen Materials;

Fig. 2 eine Abwandlung von Fig. 1;

Fig. 3 einen Behälter aus kristallinem Material;

Fig. 4 einen Behälter in Abwandlung zu Fig. 3;

Fig. 5 einen Behälter in konstruktiver Abwandlung zu Fig. 1.

Wie Fig. 1 zeigt, besteht der Behälter aus Behälterwänden mit einer, bevorzugt mehreren Kavitäten darin, zur Aufnahme kleiner Substanzmengen, und der Block ist abgeschlossen von einem Deckel 3. Block 1 und Deckel 3 sind aus kristallinem Material, wie Halbleitermaterial. Ebenso wird zum erfindungsgemäßen Verschluß des Behälters mit einer zweiten Maske ein Gegenstück erzeugt = Deckel 3, der zu den Vertiefungen 2 korrespondierende Erhebungen 4 aufweist, da die Masken geometrisch identisch sind. Die Maskentechnik erlaubt eine hohe Präzision bei der Herstellung; sie ist an sich aus der Halbleitertechnik bekannt.

Bei der genannten Technik ist von Vorteil, kristallrichtungsabhängige anisotropes Ätzverfahren anzuwenden, weil sich dadurch, unter Ausnutzung der selbstbegrenzenden Wirkung von (111) Kristallebenen, Vertiefungen mit hoher geometrischer Präzision und sehr engen Toleranzen realisieren lassen. Der Behälter in Fig. 1 kann auf (100) Silizium hergestellt werden, wobei die seitlich begrenzenden (111) Ebenen einen Winkel von $54,7^\circ$ zur Scheibenberfläche aufweisen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf obengenannte Ätztechniken beschränkt. Andere bekannte Arten der Einbringung von Vertiefungen in Halbleiter- oder ähnliches kristallines Material können angewandt werden, wie z.B. Laserstrahl-Bohren.

Der Deckel 3 kann mit einer Erhebung 4 versehen werden, die die gleich $54,7^\circ$ -Neigung zur Kristalloberfläche aufweist wie der Behälterblock 1 im Bereich 2 und dadurch einwandfrei dicht abschließt. Das gilt auch dann, wenn der Deckel eine Vielzahl von Erhebungen, und der Block 1 eine Vielzahl von Vertiefungen 2 aufweist. Sollte die Passgenauigkeit, der im Ätzverfahren hergestellten Erhebungen und Vertiefungen an Deckel 3 und Block 1 für einzelne Anwendungen von besonders gefährlichen Substanzen nicht ausreichen, kann zusätzlich eine umlaufende Dichtung verwendet werden. Fig. 5 zeigt eine Ausführung, die ihrerseits mit der $54,7^\circ$ -Schräge der Erhebung 4 des Deckels korrespondiert und mit einer weiteren einen Verschluß bilden. Außerdem können Klebstoffe oder andere Verbindungstechniken zur Erhöhung der Dichtheit angewandt werden. Insbesondere kann auch ein Laserstrahl im Naht-Schweißverfahren am umlaufenden Rand des Deckels angewandt werden. Eine Vielzahl von Kavitäten 2 ist nach Größe, Ausbildung und Verteilung im Block des Behälters nicht beschränkt.

Die Kavitäten 2 (und die Erhebungen 4) können insbesondere quadrat-, rechteck-, kreisförmig, oval oder rautenförmig sein. Sie können sich nach unten hin verjüngen oder erweitern — vergleiche Fig. 1 und Fig. 2 oder gleichen Querschnitt behalten, wenn sie z.B. mittels Laserstrahl gebohrt sind (Fig. 4).

Eine zusätzliche Schicht oder Platte 5 dient als Träger oder Zwischenträger (wieder entfernbar) mit Vorteil aus gleichem Material, z.B. Silizium o.ä., als Boden des Behälters, ebenfalls hermetisch dicht abschließend.

Die Kavitäten 2 sind in ihrer Vielzahl vorteilhaft nach einem Rastermaß über die Oberfläche des Kristalls verteilt angeordnet in X- und Y-Richtung, so daß sie mittels automatischer Probesubstanzfüll- oder -Entnahmeorgane bzw. Probenehmer abrasterbar sind nach vorgegebenen Programm wie in bekannten Analyseautomaten (SILAB) oder Handhabungsautomaten, Robotern für medizinische und andere Forschungszwecke.

Das Material des Blocks 1 muß in jedem Fall inert sein gegenüber der Substanz, die untersucht, behandelt, verdünnt, gemischt o.ä. zu einer Reaktion gebracht werden soll oder auf ihr Ausbleiben getestet wird.

Auch als reiner Lagerbehälter ist der Behälter der Erfindung brauchbar. Anschlüsse, Leitungen, Bohrungen, Sensoren, Lichtwellenleiter u.a. sind ein- oder anbringbar in gewünschter Weise, ebenso können Durchleuchtungen (X-ray, IR-, UV-Licht-, γ -Bestrahlungen), Brutbehandlungen u.a. Behandlungen mit dem Behälter erfolgen.

Diese Behälter können mit Vorteil auf einer Trägerfläche zusammengesetzt sein. Auch SiO_2 -Glas (Quarzglas) oder Siliziumkeramiken sind als Schicht- oder Plattenkörper wenigstens für einen Teil anwendbar. Deckel oder Boden können u. U. auch durch Folien, Bänder einschließlich Kunststoff ersetzt werden, zumindest vorübergehend (zeitweise), wenn hermetisch dicht verschließbar oder wieder verschließbar, z.B. wenn von einer Hohlzylinder durchstoßen.

Die Maskentechnik kann auch im Zusammenhang mit anderen bekannten Dünn- oder Dickschichttechniken, z.B. für die Erhebungen 4 im Deckel oder Boden angewandt werden oder für Verbindungs- oder Deckschichten (z.B. pt. durch- oder undurchlässig) oder z.B. als Heizschicht oder Wärmesenke oder in Verbindung mit einem Feld-Effekt-Transistor o.ä.

Auch andere als vorbeschriebene Anwendungen sind bei der Erfindung möglich.

Patentansprüche

1. Mikrobehälter für alle Anwendungen, wo kleine Mengen verschiedener Materialien sicher verwahrt werden müssen, insbesondere für die Zweck der Biotechnologie, der Biogenetik, Gentechnik und Zellforschung, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Block aus inertem, kristallinem Halbleitermaterial eine Anzahl Vertiefungen eingebracht sind, die — ausreichend für die benötigten kleinen Substanzmengen — Mikrokavitäten bilden und daß durch einen Deckel zugleich alle Mikrokavitäten hermetisch dicht abschließbar sind. 5
2. Mikrobehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Block und der Deckel aus gleichem Material bestehen. 15
3. Mikrobehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Block oder Deckel aus Silizium, GaAs oder anderem einkristallinen Material bestehen. 20
4. Mikrobehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Block eine Vielzahl von Vertiefungen bestimmter Form, Größe, Anordnung bzw. Verteilung über die dem Deckel zugekehrte Oberfläche eingebracht sind. 25
5. Mikrobehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen durch richtungsabhängiges chemisches Ätzen eingebracht sind. 30
6. Mikrobehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen durch anisotropes Ätzen eingebracht sind.
7. Mikrobehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel mit zu den Vertiefungen im Block komplementären Erhebungen versehen ist und hermetisch dicht paßt. 35
8. Mikrobehälter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl der Behälter nebeneinander auf einem Träger, eine Fläche ausfüllend, angeordnet sind. 40
9. Mikrobehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anordnungsmuster der Kavitäten oder Vertiefungen nach einem Rastermaß aufgebaut ist, so daß es (in X-Y-Richtung) von automatischen Füll- bzw. Entleerungsorganen bzw. Probenehmern, Saughebern, o.ä. Mundstücken insbesondere nach einem vorgegebenen Programm abrasbar ist. 45
10. Mikrobehälter, dadurch gekennzeichnet, daß sie nicht nur nebeneinander sondern auch über- und/oder ineinander stapelbar sind. 50

55

60

65

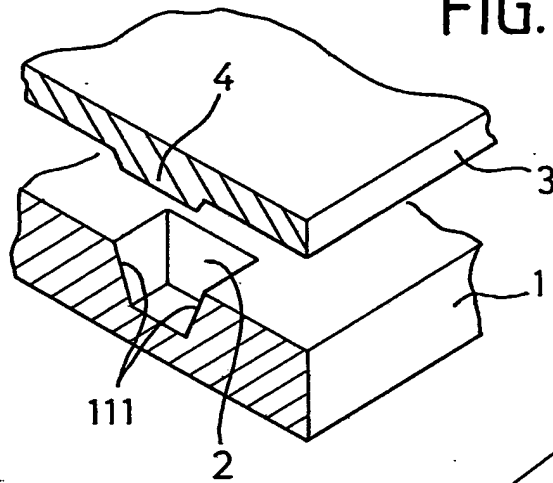
- Leerseite -

3818614

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

38 18 614
B 65 D 85/50
1. Juni 1988
7. Dez mb r 1989

FIG. 1



7

FIG. 2

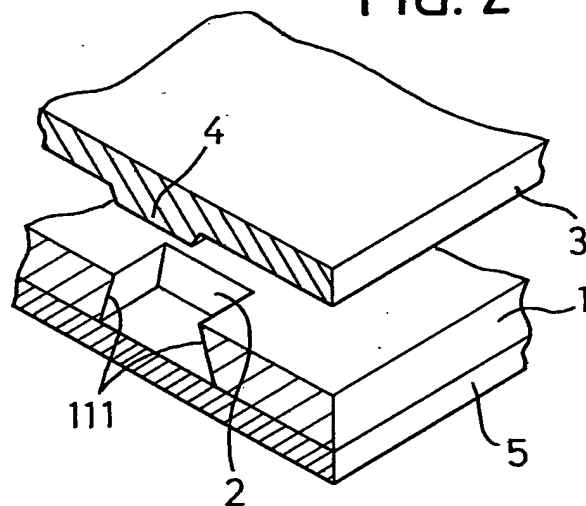
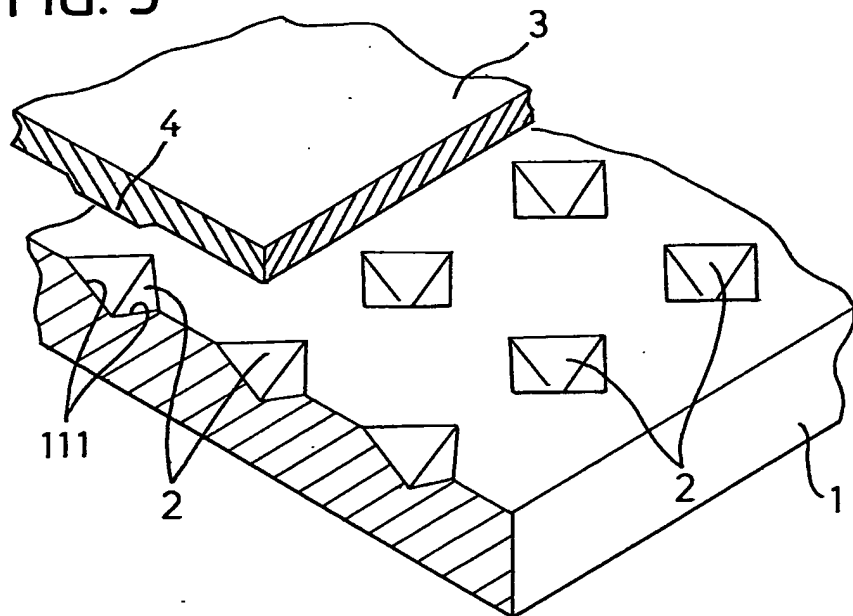


FIG. 3



01.05.88

3818614

8*

FIG. 4

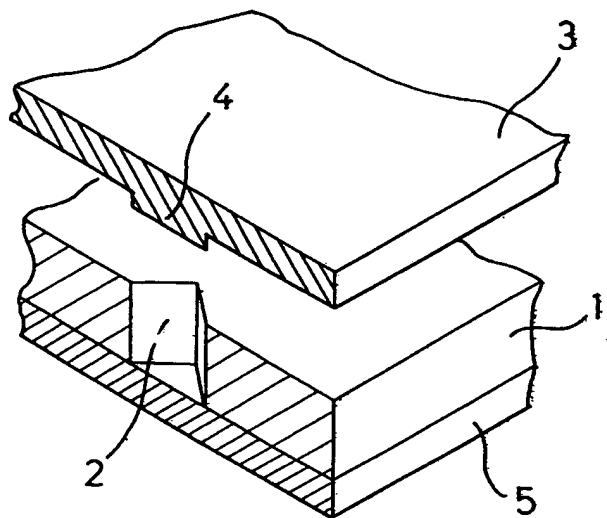


FIG. 5

